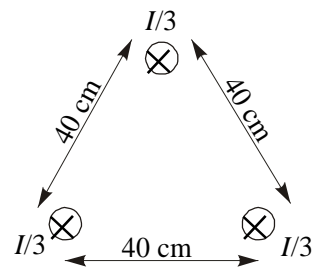


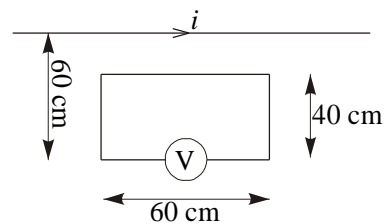
OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (VSP)
izpit, 20. april 2000

1. Snop treh vzporednih tokovodnikov vodi tok $I = 1500$ A.
Izračunajte magnetno silo na zgornjega na dolžini 50 metrov!



2. Krožna tokovna zanka polmera 20 cm ima v svojem težišču gostoto magnetnega pretoka 5 mT. Za kolikšno razdaljo se je potrebno pomakniti iz težišča vzdolž osi ovoja, da bo gostota upadla na vrednost 3 mT?

3. Kolikšno efektivno vrednost meri idealni voltmeter, v pravokotni prevodni zanki, ce ob njej leži tokovodnik s tokom $i(t) / \text{A} = 1000 \sin(400\text{s}^{-1}t)$?



4. Zaradi prekinitve nicelnega vodnika imamo v hišni instalaciji na voljo le medfazno napetost 400 V/50 Hz. Kondenzator kolikšne kapacitivnosti moramo vezati zaporedno k žarnici 230 V/100 W, da bo ta pravilno napajana?
5. Na kondenzator z nabojem $\pm Q = \pm 1$ mC in kapacitivnostjo $C_0 = 1 \mu\text{F}$ priključimo zaporedni R-C clen ($R = 100 \Omega$, $C = 250$ nC). Kolikšna bo napetost na C_0 po izteku prehodnega pojava?

OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (VSP)

Izpit, 20. 4. 2000, Rešitve

1. Koordinatni sistem izberemo npr. tako, da os X kaže v desno, os Y navzgor in os Z iz lista papirja:

$$\vec{F} = -\frac{I}{3}l\vec{e}_z \times \vec{B}, \quad \vec{B} = \vec{e}_x 2\frac{\mu_0 I/3}{2\pi(40 \text{ cm})} \cos 30^\circ + \vec{e}_y 0$$

$$\vec{F} = -\vec{e}_y \frac{\mu_0 I^2/9}{\pi(40 \text{ cm})} l \frac{\sqrt{3}}{2} \doteq -\vec{e}_y 10.8 \text{ N}, \quad F \doteq 10.8 \text{ N}$$

2.

$$B(0) = \frac{\mu_0 I}{2\rho_0} \implies \frac{\mu_0 I}{2} = B(0)\rho_0, \quad B(z) = \frac{\mu_0 I}{2} \frac{\rho_0^2}{(\rho_0^2 + z^2)^{3/2}} = B(0) \frac{\rho_0^3}{(\rho_0^2 + z^2)^{3/2}}$$

$$(\rho_0^2 + z^2)^{3/2} = \frac{B(0)}{B(z)} \rho_0^3 \implies z^2 = \rho_0^2 \left(\frac{B(0)}{B(z)} \right)^{2/3} - \rho_0^2 \implies z = (20 \text{ cm}) \sqrt{\left(\frac{5}{3} \right)^{2/3} - 1} \doteq 12.7 \text{ cm}$$

3.

$$\phi = \frac{\mu_0 i(60 \text{ cm})}{2\pi} \ln \frac{60 \text{ cm}}{20 \text{ cm}}, \quad u_i = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{\mu_0(60 \text{ cm})}{2\pi} (\ln 3)(1000 \text{ A})(400 \text{ s}^{-1}) \cos(\omega t)$$

$$U_V = U_{i, \text{ef}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\mu_0(60 \text{ cm})}{2\pi} (\ln 3)(1000 \text{ A})(400 \text{ s}^{-1}) \doteq 37.3 \text{ mV}$$

4.

$$P_{\dot{z}} = \frac{U_{\dot{z}}^2}{R_{\dot{z}}} \implies R_{\dot{z}} = \frac{(230 \text{ V})^2}{100 \text{ W}} = 529 \Omega$$

$$\frac{U_{\dot{z}}}{R_{\dot{z}}} = \frac{U_m}{|R_{\dot{z}} + 1/(j\omega C)|} \implies U_{\dot{z}} \sqrt{R_{\dot{z}}^2 + \frac{1}{(\omega C)^2}} = U_m R_{\dot{z}}$$

$$C = \frac{1}{\omega R_{\dot{z}} \sqrt{(U_m/U_{\dot{z}})^2 - 1}} \doteq 4.23 \mu\text{F}$$

5. $t \rightarrow \infty : i = 0 \implies u_R = 0 \implies u_{C_0} = u_C$

$$C_0 u_{C_0} + C u_C = 1 \text{ mC} \implies u_{C_0} = \frac{1 \text{ mC}}{C_0 + C} = 800 \text{ V}$$